



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 44 197 A 1**

⑤1 Int. Cl. 9:
F 16 H 1/28
B 23 P 13/00

92
DE 195 44 197 A 1

⑲ Aktenzeichen: 195 44 197.4
⑳ Anmeldetag: 28. 11. 95
㉓ Offenlegungstag: 5. 6. 97

⑦1 Anmelder:
Hofacker, Friedrich, 70734 Fellbach, DE

⑦4 Vertreter:
Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

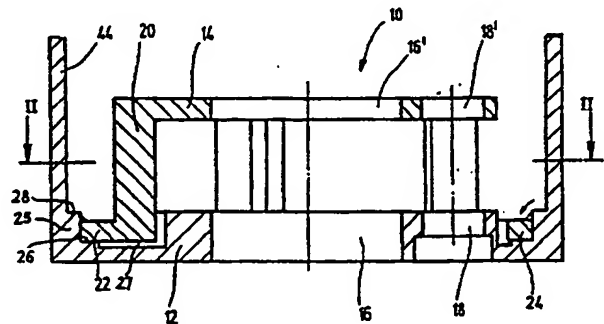
⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	8 92 991
DE-AS	20 24 469
DE	85 22 476 U1
AT-E	21 154 B
US	41 29 050
EP	04 76 395 A2
EP	02 71 416 A1

⑤4 Planetengetriebe

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf ein Planetengetriebe mit einem auf einer Antriebswelle angeordneten, außenverzahnten Sonnenrad, einer Mehrzahl mit ihren Achsen auf einem Kreis um das Sonnenrad angeordneten, außenverzahnten und in einem eine Lagerbasis (12, 12', 12'') und einen Lagerdeckel (14, 14', 14'') aufweisenden Lagerkäfig (10) um ihre Achsen drehbar gelagerten Planetenrädern, wobei die Lagerbasis (12, 12', 12'') und der Lagerdeckel (14, 14', 14'') durch an dem Lagerdeckel vorgesehene Abstandssäulen (20) zwei parallel zueinander beabstandete Lagerebenen definieren, und einem koaxial zu dem Sonnenrad angeordneten, innenverzahnten und das Sonnenrad sowie die Planetenräder radial umschließenden Hohlrad, wobei die Verzahnung der Planetenräder sowohl mit der Verzahnung des Sonnenrads als auch mit der Verzahnung des Hohlrads in kämmendem Eingriff steht. Um eine besonders stabile Verbindung zwischen der Lagerbasis und dem Lagerdeckel herstellen zu können und die Montage des Planetengetriebes zu vereinfachen, ist gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß der Lagerdeckel (14, 14', 14'') an die offenen Enden der Abstandssäulen (20) anschließende, radial nach außen weisende Flanschplatten (22) aufweist, die an entsprechenden Anlageflächen in der Lagerbasis (12, 12', 12'') plan anliegen.



DE 195 44 197 A 1

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe mit einem auf einer Antriebswelle angeordneten, außenverzahnten Sonnenrad, mit mehreren mit ihren Achsen auf einem Kreis um das Sonnenrad angeordneten, außenverzahnten und in einem eine Lagerbasis und einen Lagerdeckel aufweisenden Lagerkäfig um ihre Achsen drehbar gelagerten Planetenrädern, wobei die Lagerbasis und der Lagerdeckel durch an dem Lagerdeckel vorge-

sehene Abstandssäulen zwei parallel zueinander beabstandete Lagerebenen definieren, und mit einem koaxial zu dem Sonnenrad angeordneten, innenverzahnten und das Sonnenrad sowie die Planetenräder radial umschließenden Hohlrad, wobei die Verzahnung der Planetenräder sowohl mit der Verzahnung des Sonnenrads als auch mit der Verzahnung des Hohlrads in kämmendem Eingriff steht. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung des Planetengetriebes und eine bevorzugte Verwendung.

Planetengetriebe bieten gegenüber Getrieben herkömmlicher Bauart eine Reihe von Vorteilen. So lassen sie sich einfacher schalten, da kein Gleichlauf hergestellt werden muß und die Gänge ohne Kraftflußunterbrechung geschaltet werden können. Die Zahnflankenbelastung ist geringer, da das Drehmoment über mehrere Eingriffe übertragen wird. Außerdem verfügen sie über eine größere Laufruhe, da sich ständig alle Zahnräder im Eingriff befinden und schließlich ist ihr Platzbedarf geringer als der leistungsgleicher anderer mechanischer Getriebe.

Hinsichtlich der Lagerung der Planetenräder in dem Lagerkäfig unterscheidet man zwei Möglichkeiten. Entweder sind an den beiden Stirnseiten eines jeden Planetenrads zwei Lagerzapfen fest angebracht, die sich in den Lagerbohrungen des Lagerkäfigs drehen, oder die Planetenräder sind axial durchbohrt und drehen sich auf Lagerbolzen, die fest in die Lagerbohrungen des Lagerkäfigs eingeschlagen sind. Da die sich drehenden Planetenräder mit ihren Stirnseiten direkt oder über zwischengelegte Anlaufscheiben an den benachbarten Innenflächen des Lagerkäfigs anlaufen, ist dort eine entsprechende Bearbeitung notwendig. Zur besseren Bearbeitung der Anlaufbereiche des Lagerkäfigs erfolgt in der Regel eine konstruktive Trennung des Lagerkäfigs in eine Lagerbasis und einen Lagerdeckel. Die Lagerbasis und der Lagerdeckel müssen bei der Montage des Planetengetriebes wieder miteinander verbunden werden. Die Lagerbasis und der Lagerdeckel definieren zwei parallel zueinander angeordnete Lagerebenen, die durch an dem Lagerdeckel angeordnete Abstandssäulen im Abstand zueinander gehalten werden. Für einen störungsfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer des Planetengetriebes ist es wichtig, daß die Lagerebenen im axialen Abstand, in radialer Position und in Verdrehposition fest miteinander verbunden sind. Unter einer geforderten Belastung darf keine wesentliche Abweichung gegenüber dem Ausgangszustand der drei Fixierrichtungen auftreten. Anderenfalls wälzen sich die Zahnflanken der miteinander kämmenden Räder auf nicht gewünschten Eingriffen. Es tritt dann ein höherer Verschleiß, ein verminderter Wirkungsgrad, eine höhere Geräuschemission sowie eine höhere Betriebstemperatur auf. Der Lagerdeckel liegt innerhalb des durch das Hohlrad bestimmten Bauraums und ist daher im Außendurchmesser durch den Innendurchmesser des Hohlrads begrenzt. Die Lagerbasis ist seitlich neben dem Hohlrad angeordnet und unterliegt daher in radialer Richtung

keiner zwingenden Begrenzung. Der Abtrieb des Planetentriebs ist daher mit der Lagerbasis des Lagerkäfigs verbunden.

Zur konstruktiven Vereinfachung (Baukastenprinzip) ist für mehrere Planetenrad-Übersetzungen ein bestimmter Bauraum für verschiedene Sonnenrad-, Planetenrad- und Hohlrad-Größen bereitzustellen. Die Abstandssäulen des Lagerkäfigs können nur in dem Freiraum zwischen dem in der Mitte des Planetentriebs liegenden Sonnenrad, dem außen liegenden Hohlrad und in Umfangsrichtung des Planetentriebs zwischen den Planetenrädern angeordnet werden. Diese Einschränkungen begrenzen den maximalen Querschnitt der Abstandssäulen, welcher die mechanische Stabilität des Lagerkäfigs entscheidend prägt. Bei den bekannten Planetengetrieben der eingangs genannten Art sind die Abstandssäulen an dem Lagerdeckel des Lagerkäfigs fest angeformt. Das freie Säulenende liegt an der Lagerbasis an. Die Verbindung zwischen der Lagerbasis und dem Lagerdeckel erfolgt mittels Schraub-Paßstiften, welche in entsprechende Gewindebohrungen in den Abstandssäulen eingeschraubt werden. Hierdurch wird zum einen der tragende Querschnitt der Abstandssäulen verringert. Zum anderen findet die Verbindung zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel in einem radial relativ weit innen liegenden Bereich statt. Insgesamt verfügt die Verbindung damit über eine oftmals unzureichende mechanische Stabilität, so daß die genannten Relativverschiebungen zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel auftreten können. Zudem müssen die Lagerbasis und der Lagerdeckel für das Bohren der Paßgewinde in den Abstandssäulen und das Bohren der Planetenrad-Lagerbohrungen zusammengefügt werden, zum Einbau der Planetenräder aber wieder voneinander getrennt und für den Endzustand abermals zusammengefügt werden. Neben einem erhöhten Fertigungs- und Montageaufwand können dabei wiederum Relativverschiebungen zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel auftreten.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Planetengetriebe zu schaffen, dessen Lagerkäfig eine besonders hohe Stabilität aufweist und welches einfach und präzise zu montieren ist. Eine weitere Aufgabe besteht in der Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung eines solchen Planetengetriebes.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Patentansprüchen 1 und 15 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, die Verbindung zwischen der Lagerbasis und dem Lagerdeckel des Lagerkäfigs der Planetenräder in einem radial möglichst weit außen liegenden Bereich vorzunehmen und besonders stabile Abstandssäulen vorzusehen.

Um dies zu ermöglichen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Lagerdeckel an die offenen Enden der Abstandssäulen anschließende, radial nach außen weisende Flanschplatten aufweist, die an entsprechenden Anlageflächen in der Lagerbasis plan anliegen. Hierdurch werden zum einen stabilitätsmindernde Bohrungen in den Abstandssäulen vermieden und zum anderen größere, radial relativ weiter außen liegende Anlageflächen zwischen der Lagerbasis und dem Lagerdeckel geschaffen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Flanschplatten durch einen Ring miteinander verbunden, während die Lagerbasis eine ringförmige

ge Planfläche als Anlagefläche für den Ring sowie Vertiefungen in dem den Flanschplatten benachbarten Bereich aufweist. Durch die ringförmige Verbindung der Flanschplatten und damit auch der freien Enden der Abstandssäulen wird die Stabilität des Lagerdeckels bedeutend erhöht und die Anlagefläche zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel weiter vergrößert. Während der Ring auf der Lagerbasis aufliegt, befindet sich in der Lagerbasis im Bereich der Abstandssäulen eine Gieß- oder Schmiedeoberfläche, welche einen Abstand von den Abstandssäulen aufweist. Hierdurch wird die Bearbeitung der Planfläche der Lagerbasis vereinfacht.

Der Lagerdeckel ist vorteilhaft mittels eines Überdeckungspreßsitzes mit der Lagerbasis verbunden. Eine radiale Verschiebung zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel ist damit ausgeschlossen. An dem radial äußeren Rand der Ringeindrehung in der Lagerbasis kann dann zusätzlich ein axial überstehender Ringfortsatz vorgesehen sein, der den Lagerdeckel in axialer Richtung fixierend umbördelbar ist. Die Flanschplatten des Lagerdeckels können aber auch mit der Lagerbasis verschraubt, vernietet, verstiftet, verklebt oder verschweißt sein.

Alternativ hierzu ist bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß die Flanschplatten des Lagerdeckels radial über die Lagerbasis überstehen und einen axial über die Lagerbasis überstehenden Bund aufweisen, der um den äußeren Rand der Lagerbasis umbördelbar ist.

Bei einer weiteren Variante ist vorgesehen, daß der Lagerdeckel im Bereich der Flanschplatten an seinem äußeren Umfang einen Einstich aufweist, in den ein axialer Bund am äußeren Umfang der Lagerbasis einschlagbar ist.

Der mit dem Lagerkäfig verbundene Abtrieb der Planetenräder kann in weiteren Ausgestaltungen der Erfindung entweder mit der Lagerbasis oder mit dem Lagerdeckel verbunden sein. So kann einerseits die Lagerbasis an ihrem äußeren Umfang einen sich axial in Richtung des Hohlrad erstreckenden und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz als Abtriebsselement aufweisen. Andererseits kann der Lagerdeckel einen an den radial äußeren Rand der Flanschplatten oder des die Flanschplatten miteinander verbindenden Rings anschließenden, sich axial in Richtung des Hohlrad erstreckenden und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz als Abtriebsselement aufweisen.

Die Abstandssäulen des Lagerdeckels können im Querschnitt etwa kreissektorförmig ausgebildet sein und je zwei zueinander benachbarte Abstandssäulen eine parallele Gasse bilden, deren Breite etwas größer als der Durchmesser des größten zu verwendenden Planetenrads ist. Die Planetenräder müssen dann nicht vor dem Zusammenfügen der Lagerbasis und des Lagerdeckels in den Lagerkäfig eingesetzt werden, sondern können beim Zusammenbau des Planetengetriebes von der Mitte des Lagerkäfigs aus einzeln nacheinander nach außen in die für sie vorgesehene Position eingeschoben werden. Hierfür und für den Einbau des Sonnenrads ist es notwendig, daß der Lagerkäfig eine zentrale Bohrung aufweist, deren Durchmesser etwas größer als der Durchmesser des Sonnenrads sein sollte.

Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Planetengetriebes umfaßt die folgenden Schritte:

- Herstellung und Fertigbearbeitung der Lagerbasis und des Lagerdeckels,
- Ausrichtung der Lagerbohrungen für die Lagerbolzen der Planetenräder in der Lagerbasis und

dem Lagerdeckel zueinander,

— formschlüssige Verbindung von Lagerbasis und Lagerdeckel,

— gegebenenfalls Feinbearbeitung der Lagerbohrungen für die Lagerbolzen der Planetenräder,

— Einbau der Planetenräder durch Einführen durch die zentrale Bohrung für das Sonnenrad und radial es Verschieben nach außen, bis die Lagerbohrungen in den Planetenrädern mit den Lagerbohrungen in der Lagerbasis und dem Lagerdeckel fluchten,

— Einschlagen der Planetenrad-Lagerbolzen, und

— Einführen des Sonnenrads und des Hohlrads.

Der Lagerkäfig kann demnach bereits vor dem Einbau der Planetenräder endgültig zusammengefügt werden und muß nicht für verschiedene Bearbeitungs- bzw. Montageschritte wiederholt zusammengefügt und auseinander genommen werden. Dadurch wird eine hohe Präzision und Stabilität der Planetenrad-Lagerung und somit ein verschleißarmer Betrieb und eine hohe Lebensdauer des Planetengetriebes gewährleistet.

Eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Planetengetriebes sieht eine Anwendung als Achsgetriebe, insbesondere für Lastkraftwagen vor.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des Lagerkäfigs eines Planetengetriebes,

Fig. 2 eine geschnittene Draufsicht auf den Lagerkäfig gemäß des Schnitts entlang der Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3a und b zwei weitere Ausführungsbeispiele eines Lagerkäfigs in einer Darstellung gemäß Fig. 1, und

Fig. 4a und b die Ausführungsbeispiele der Fig. 3a und b in einer Darstellung gemäß Fig. 2.

Der in der Zeichnung dargestellte Lagerkäfig 10 für die Planetenräder eines Planetengetriebes besteht im wesentlichen aus einer Lagerbasis 12 und einem mit der Lagerbasis verbundenen Lagerdeckel 14. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Zahnräder (Sonnenrad, Planetenräder und Hohlrad) in der Zeichnung nicht dargestellt.

Die Lagerbasis 12 und der Lagerdeckel 14 weisen eine zentrale Bohrung 16, 16' für das mit einer Antriebswelle verbundene Sonnenrad auf. Des weiteren sind in der Lagerbasis 12 und dem Lagerdeckel 14 Lagerbohrungen 18, 18' für die Lagerbolzen der Planetenräder vorgesehen.

Die Lagerbohrungen 18, 18' liegen in zwei parallel zueinander beabstandeten Lagerebenen, deren Abstand zueinander durch die Höhe von an den Lagerdeckel 14 angeformten Abstandssäulen 20 bestimmt ist. Die Verbindung der Lagerbasis 12 mit dem Lagerdeckel 14 findet über die freien Enden der Abstandssäulen 20 statt. Hierzu sind an den freien Enden der Abstandssäulen 20 angeformte Flanschplatten 22 vorgesehen, die untereinander durch einen Ring 24 verbunden sind. Durch die Flanschplatten 22 findet die Verbindung zwischen Lagerbasis 12 und Lagerdeckel 14 in einem radial relativ weit außen liegendem Bereich des Lagerkäfigs 10 statt, und durch den die Flanschplatten 22 miteinander verbindenden Ring 24 wird die mechanische Stabilität des Lagerdeckels 14 bedeutend erhöht.

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Lagerdeckel 14 mittels eines Überdeckungspreßsitzes in die Lagerbasis 12 eingefügt. Diese weist hierzu einen überhöhten Rand 25 auf, an dessen innerer Stirnseite die Verbindung zwischen Lagerbasis 12 und

Lagerdeckel 14 zustande kommt. Eine Relativverschiebung zwischen Lagerbasis und Lagerdeckel in radialer Richtung wird damit wirksam verhindert. Es ergibt sich somit zunächst ein Formschluß in radialer Richtung sowie ein Kraftschluß durch das Einpressen in axialer Richtung. Um die Verbindung in axialer Richtung zu verstärken, kann der obere innere Teil 28 des Rands 25 der Lagerbasis 12 nach dem Einpressen des Lagerdeckels 14 einen Formschluß bildend umgeformt werden. Um ein Verdrehen des Lagerdeckels relativ zu der Lagerbasis in Umfangsrichtung zu verhindern, können die aneinanderliegenden Flächen der Lagerbasis und des Lagerdeckels in nicht näher dargestellter Weise einen Formschluß ergebend strukturiert sein. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann der Lagerdeckel 14 im Bereich des Rings 24 mit der Lagerbasis 12 verschweißt, vernietet oder verschraubt sein.

Der Ring 24 liegt mit seiner der Lagerbasis 12 zugewandten Seite auf einer ringförmigen Planfläche 26 der Lagerbasis 12 auf. Radial innerhalb dieser Planfläche 26 sind in der Lagerbasis 12 den Flanschplatten 22 gegenüberliegenden Vertiefungen 27 vorgesehen, so daß die Flanschplatten 22 selbst nicht auf der Lagerbasis 12 aufliegen. Bei der Feinbearbeitung der Planfläche 26 muß daher nur eine relativ einfach geformte Ringfläche bearbeitet werden, wodurch sich reduzierte Herstellungskosten ergeben.

Bei einer in der Fig. 3a bzw. Fig. 4a dargestellten Verbindungsvariante zwischen der Lagerbasis 12' und dem Lagerdeckel 14' stehen die Flanschplatten 22' bzw. der sie verbindende Ring 24 radial über die Lagerbasis 12' über und weisen einen sich in axialer Richtung erstreckenden Bund 30 auf, welcher um den äußeren Rand der Lagerbasis 12' umbördelbar ist. Wie bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 liegt auch hier zwischen der Lagerbasis 12' und dem Lagerdeckel 14' ein Formschluß in radialer und axialer Richtung sowie ein Kraftschluß im Verdrehrichtung vor, wobei in Verdrehrichtung durch entsprechende Strukturierung der aneinander anliegenden Flächen ebenfalls ein Formschluß erreicht werden kann. Eine Abdichtung gegen Öldurchtritt zwischen Lagerbasis 12' und Lagerdeckel 14' erfolgt in diesem Fall durch einen Dichtring 32, welcher in einen Ringspalt 34 zwischen Lagerbasis 12' und Lagerdeckel 14' eingelegt ist.

Eine weitere, in den Fig. 3b bzw. 4b dargestellte Verbindungsvariante sieht vor, daß der Lagerdeckel 14'' im Bereich der Flanschplatten bzw. des Rings 24 an seinem äußeren Umfang einen Einstich 36 aufweist, in den ein sich in axialer Richtung erstreckender Bund 38 am äußeren Umfang der Lagerbasis 12'' einschlagbar ist. Wie bei den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Verbindung formschlüssig in radialer und axialer Richtung sowie kraftschlüssig in Verdrehrichtung. Durch Strukturierung des Einstichs 36 und des Bundes 38 wird ein Formschluß auch in Verdrehrichtung erreicht. Die Abdichtung zwischen Lagerbasis 12'' und Lagerdeckel 14'' erfolgt hier durch einen in eine Ringnut 40 in der Lagerbasis 12'' eingelegten Dichtring 42.

Während der Antrieb des Planetengetriebes über das zentral angeordnete Sonnenrad erfolgt, erfolgt der Abtrieb zum einen über eine zu der Antriebswelle konzentrische und mit dem Hohlrad verbundene Hohlwelle. Zum anderen ist eine weitere hohle Abtriebswelle mit dem Lagerkäfig 10, 10', 10'' der Planetenräder verbunden. Diese weitere, nicht näher dargestellte Abtriebswelle ist bei einer ersten Variante (Fig. 1 und Fig. 2) mit der Lagerbasis 12 verbunden. Die Lagerbasis 12 weist

hierzu an ihrem äußeren Umfang einen sich axial in Richtung des Hohlrads erstreckenden und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz 44 auf. Alternativ hierzu weist der Lagerdeckel 14', 14'' einen an den radial äußeren Rand der Flanschplatten 22' oder des die Flanschplatten miteinander verbindenden Rings 24 anschließenden, sich axial in Richtung des Hohlrads erstreckenden und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz 44' als Abtriebsselement auf (Fig. 3 und Fig. 4).

Die Abstandssäulen 20 des Lagerdeckels 14, 14', 14'' sind im Querschnitt kreissektorförmig mit einer abgeflachten Spitze ausgebildet. Je zwei benachbarte Abstandssäulen 20 bilden dadurch eine parallele Gasse 46 (Fig. 4), deren Breite etwas größer als der Durchmesser des größten zu verwendenden Planetenrads ist. Die Planetenräder müssen daher nicht vor dem Zusammenbau des Lagerkäfigs 10, 10', 10'' eingesetzt werden, sondern können von der zentralen Bohrung 16 für das Sonnenrad aus seitlich in die Gasse 46 eingeschoben werden, bis die Bohrung für die Lagerzapfen in den Planetenrädern mit den entsprechenden Lagerbohrungen 18, 18' in der Lagerbasis und dem Lagerdeckel fluchten.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf ein Planetengetriebe mit einem auf einer Antriebswelle angeordneten, außenverzahnten Sonnenrad, mindestens einem mit seiner Achse auf einen Kreis um das Sonnenrad angeordneten, außenverzahnten und in einem eine Lagerbasis 12, 12', 12'' und einen Lagerdeckel 14, 14', 14'' aufweisenden Lagerkäfig 10 um seine Achse drehbar gelagerten Planetenrad, wobei die Lagerbasis 12, 12', 12'' und der Lagerdeckel 14, 14', 14'' durch an dem Lagerdeckel vorgesehene Abstandssäulen 20 zwei parallel zueinander beabstandete Lagerebenen definieren, und einem coaxial zu dem Sonnenrad angeordneten, innenverzahnten und das Sonnenrad sowie das mindestens eine Planetenrad radial umschließenden Hohlrad, wobei die Verzahnung des mindestens einen Planetenrads sowohl mit der Verzahnung des Sonnenrads als auch mit der Verzahnung des Hohlrads in kämmendem Eingriff steht. Um eine besonders stabile Verbindung zwischen der Lagerbasis und dem Lagerdeckel herstellen zu können und die Montage des Planetengetriebes zu vereinfachen, ist gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß der Lagerdeckel 14, 14', 14'' an die offenen Enden der Abstandssäulen 20 anschließende, radial nach außen weisende Flanschplatten 22 aufweist, die an entsprechenden Anlageflächen in der Lagerbasis 12, 12', 12'' plan anliegen.

Patentansprüche

1. Planetengetriebe, mit einem auf einer Antriebswelle angeordneten, außenverzahnten Sonnenrad, mit mehreren mit ihren Achsen auf einem Kreis um das Sonnenrad angeordneten, außenverzahnten und in einem eine Lagerbasis (12, 12', 12'') und einen Lagerdeckel (14, 14', 14'') aufweisenden Lagerkäfig (10) um ihre Achsen drehbar gelagerten Planetenrädern, wobei die Lagerbasis (12, 12', 12'') und der Lagerdeckel (14, 14', 14'') durch an dem Lagerdeckel vorgesehene Abstandssäulen (20) zwei parallel zueinander beabstandete Lagerebenen definieren, und mit einem coaxial zu dem Sonnenrad angeordneten, innenverzahnten und das Sonnenrad sowie die Planetenräder radial umschließenden Hohlrad, wobei die Verzahnung der Planetenräder sowohl mit der Verzahnung des Sonnenrads als

auch mit der Verzahnung des Hohlrads in kämmendem Eingriff steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (14, 14', 14'') an die offenen Enden der Abstandssäulen (20) anschließende, radial nach außen weisende Flanschplatten (22, 22') aufweist, die an entsprechenden Anlageflächen in der Lagerbasis (12, 12', 12'') plan anliegen.

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschplatten (22, 22') durch einen Ring (24) miteinander verbunden sind, und daß die Lagerbasis (12, 12', 12'') eine ringförmige Planfläche (26) als Anlagefläche für den Ring (24) sowie Vertiefungen (27) in dem den Flanschplatten (22) benachbarten Bereich aufweist.

3. Planetengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (14) mittels eines Überdeckungspreßsitzes mit der Lagerbasis (12) verbunden ist.

4. Planetengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem radial äußeren Rand der Ringeindrehung (26) in der Lagerbasis (12) ein axial überstehender Ringfortsatz vorgesehen ist, der den Lagerdeckel (14) in axialer Richtung fixierend umbördelbar ist.

5. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschplatten (22, 22') des Lagerdeckels (14, 14', 14'') mit der Lagerbasis (12, 12', 12'') verschraubt, vernietet, verstiftet, verklebt oder verschweißt sind.

6. Planetengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschplatten (22') des Lagerdeckels (14') radial über die Lagerbasis (12') überstehen und einen axial über die Lagerbasis (12') überstehenden Bund (30) aufweisen, der um die Lagerbasis (12') umbördelbar ist.

7. Planetengetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (14'') im Bereich der Flanschplatten (22') an seinem äußeren Umfang einen Einstich (36) aufweist, in den ein axialer Bund (38) am äußeren Umfang der Lagerbasis (12'') einschlagbar ist.

8. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbasis (12, 12', 12'') und der Lagerdeckel (14, 14', 14'') Bohrungen (18, 18') für Lagerbolzen der Planetenräder aufweisen.

9. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbasis (12, 12', 12'') und der Lagerdeckel (14, 14', 14'') im Bereich ihrer Lagerbohrungen (18, 18') den Planetenrädern benachbarte Anlaufflächen für die Stirnflächen der Planetenräder aufweisen.

10. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei, vorzugsweise fünf Planetenräder in gleichen Winkelabständen zueinander vorgesehen sind.

11. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerbasis (12) an ihrem äußeren Umfang einen sich axial in Richtung des Hohlrads erstreckenden und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz (44) als Abtriebsselement aufweist.

12. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerdeckel (14', 14'') einen an den radial äußeren Rand der Flanschplatten (22') oder des die Flanschplatten miteinander verbindenden Rings (24) anschließenden, sich axial in Richtung des Hohlrads erstrecken-

den und dieses radial umschließenden rohrförmigen Fortsatz (44') als Abtriebsselement aufweist.

13. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandssäulen (20) des Lagerdeckels (14, 14', 14'') im Querschnitt etwa kreissektorförmig ausgebildet sind, und daß je zwei zueinander benachbarte Abstandssäulen eine parallele Gasse (46) bilden, deren Breite etwas größer als der Durchmesser des größten zu verwendenden Planetenrads ist.

14. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkäfig (10) eine zentrale Bohrung (16) aufweist, deren Durchmesser etwas größer als der Durchmesser des Sonnenrads ist.

15. Verfahren zur Herstellung eines Planetengetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 14, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Herstellung und Fertigbearbeitung der Lagerbasis (12, 12', 12'') und des Lagerdeckels (14, 14', 14''),

- Ausrichtung der Lagerbohrungen (18, 18') für die Lagerbolzen der Planetenräder in der Lagerbasis (12, 12', 12'') und dem Lagerdeckel (14, 14', 14'') zueinander,

- formschlüssige Verbindung von Lagerbasis (12, 12', 12'') und Lagerdeckel (14, 14', 14'') miteinander,

- gegebenenfalls Feinbearbeitung der Lagerbohrungen (18, 18') für die Lagerbolzen der Planetenräder,

- Einbau der Planetenräder durch Einführen durch die zentrale Bohrung (16) für das Sonnenrad und radiales Verschieben nach außen, bis die Lagerbohrungen in den Planetenrädern mit den Lagerbohrungen (18, 18') in der Lagerbasis (12, 12', 12'') und dem Lagerdeckel (14, 14', 14'') fluchten,

- Einschlagen der Lagerbolzen und

- Einführen des Sonnenrads und des Hohlrads.

16. Verwendung des Planetengetriebes nach einem der Ansprüche 1 bis 14 als Achsgetriebe, insbesondere für Lastkraftwagen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

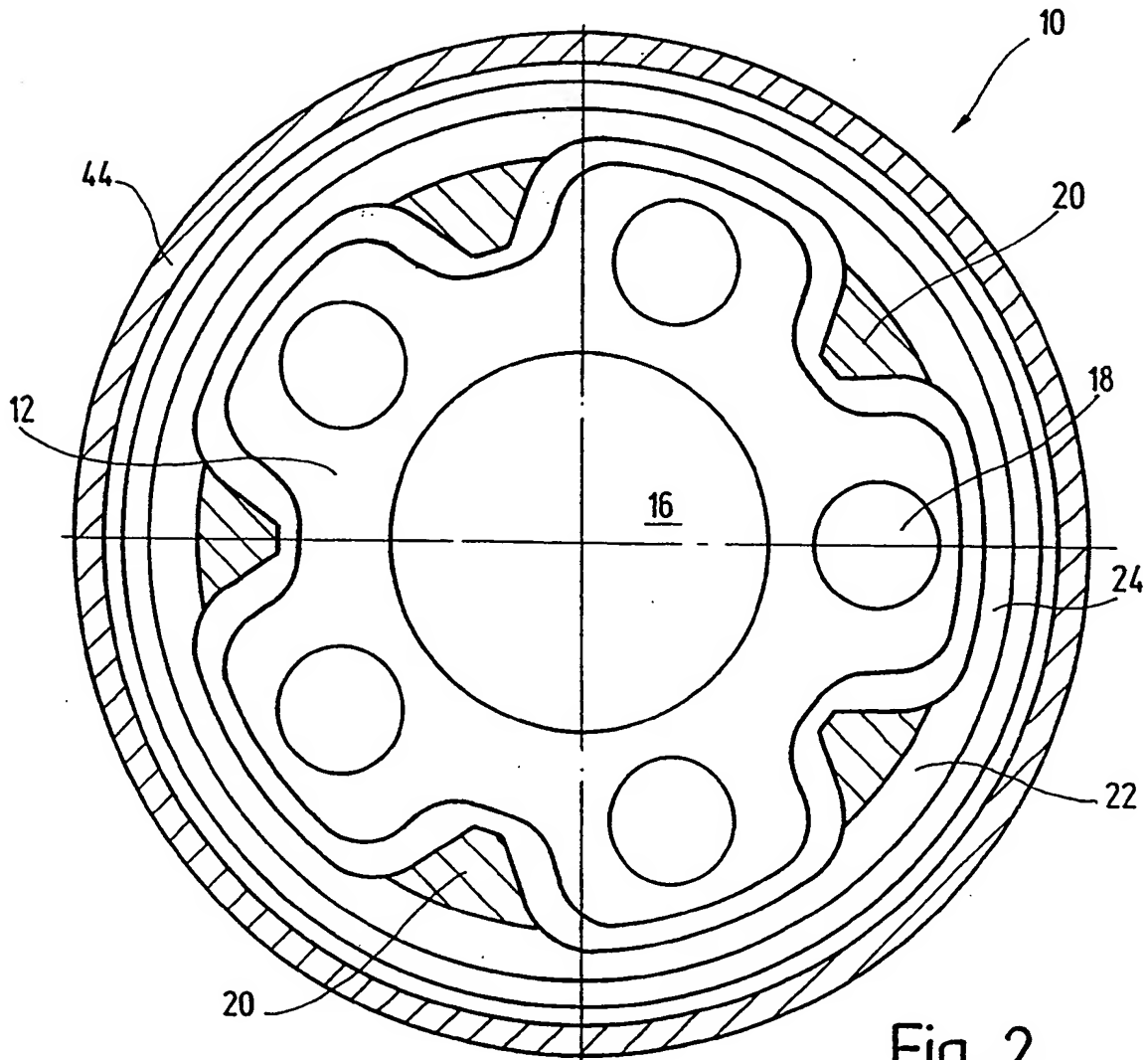
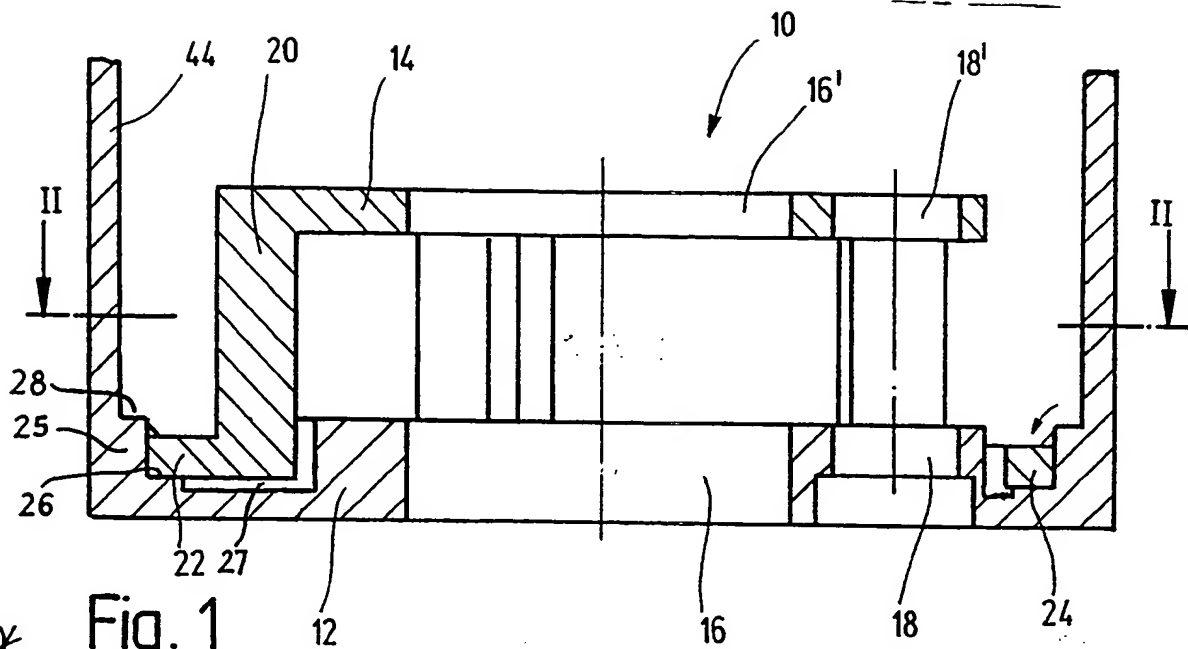


Fig. 3

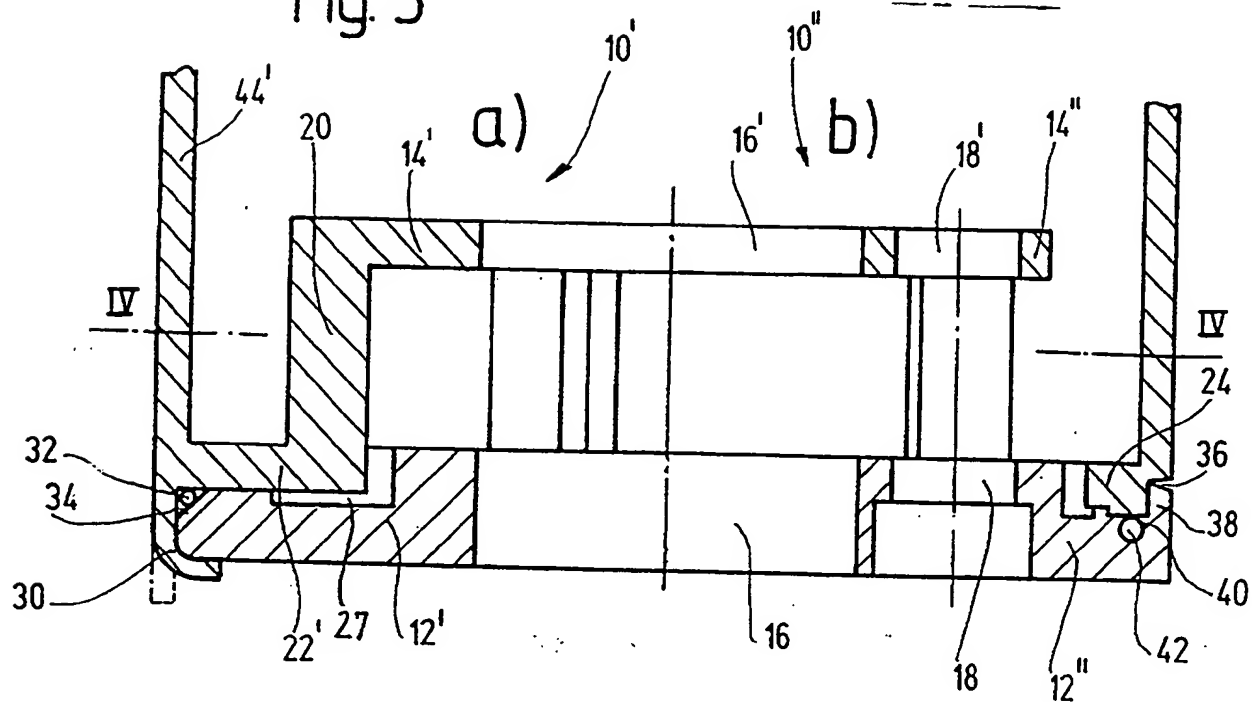


Fig. 4

